

MEDICINA NUCLEAR ONCOLÓGICA



.1- RECUERDO FISIOLÓGICO:

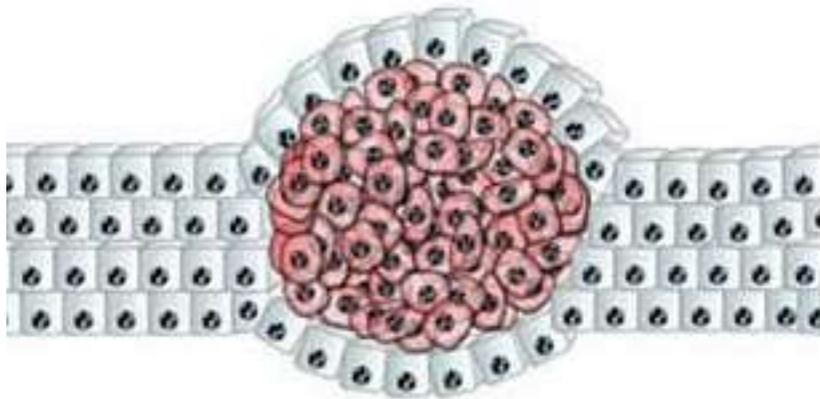
Definición: Tumor o neoplasia : «Masa de tejido constituido por un tipo de células que se reproducen sin control, sin seguir las pautas de la proliferación normal».

Sus células son atípicas y desdiferenciadas (con características diferentes a las normales o han perdido alguna característica anterior). Para describir el tumor se usa normalmente el nombre del tejido del que deriva y el sufijo—oma

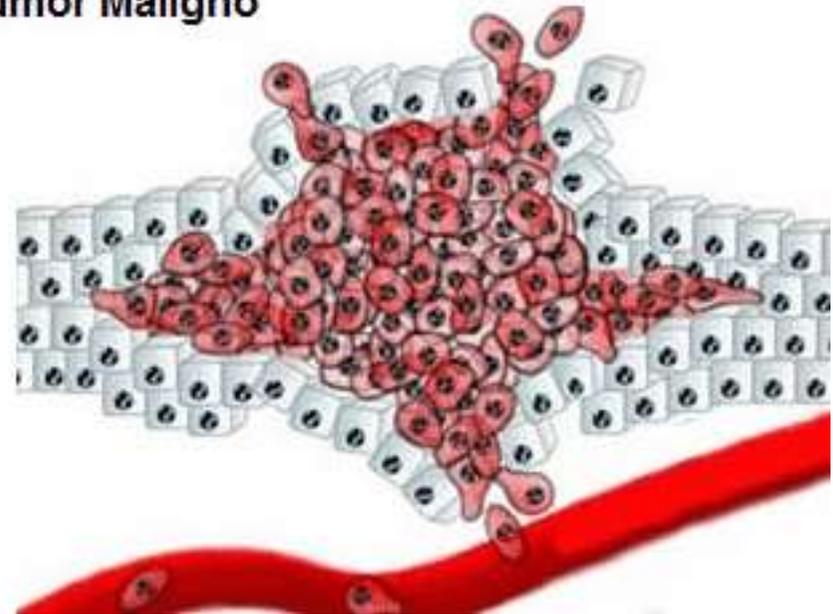


- Tumor benigno: Crecimiento lento , expansivo. No infiltra los tejidos. No invasivo. Bien delimitado. Recuerda al tejido del que procede.
- Tumor maligno: Crecimiento rápido e infiltrante, no está delimitado. Estructura es diferente a la del tejido matriz. Invasión y metástasis. Afecta al estado general del individuo y puede recidivar una vez destruido o extirpado.

Tumor Benigno

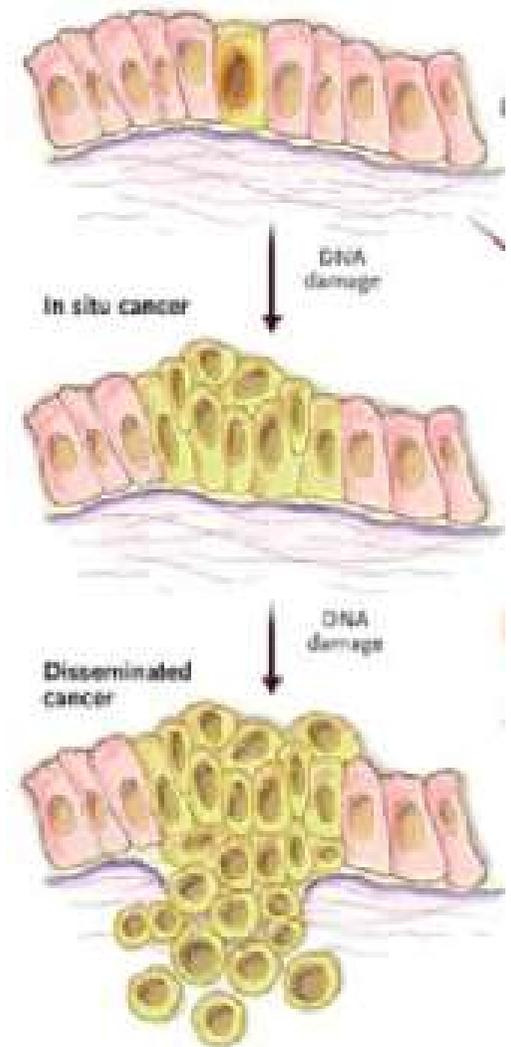
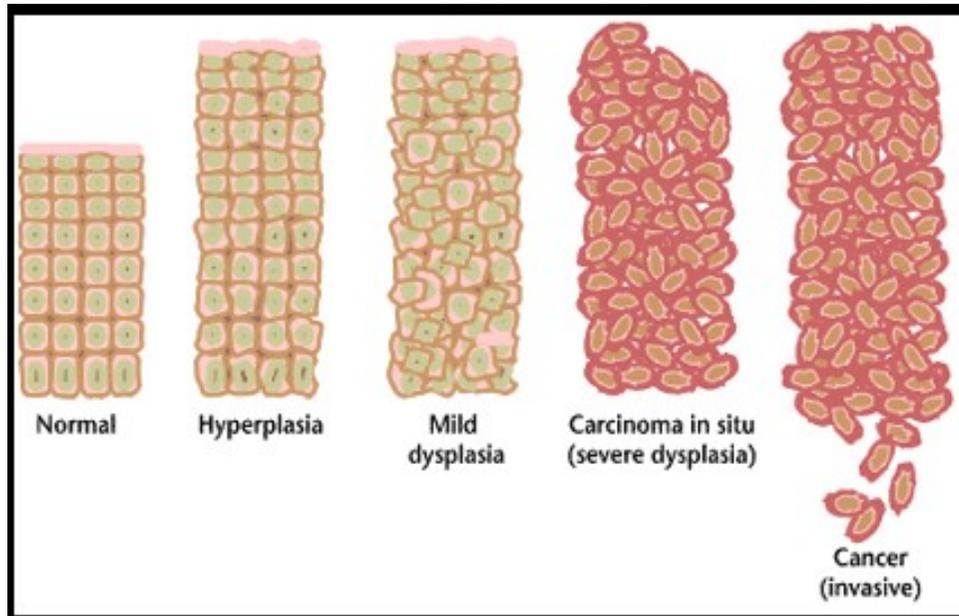


Tumor Maligno



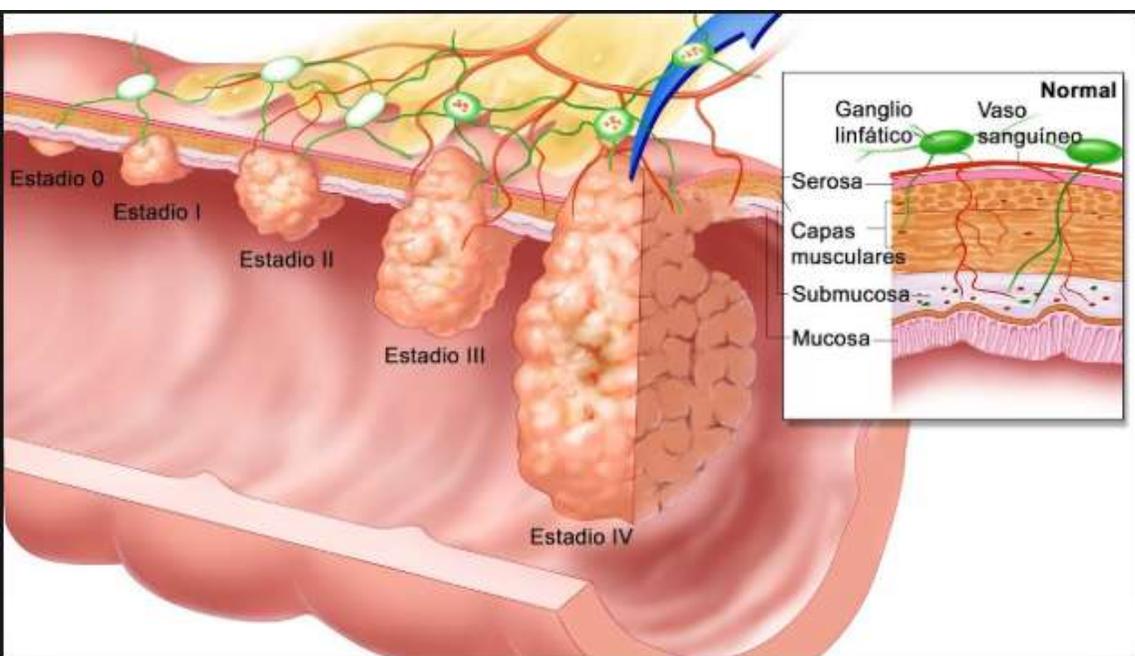
El desarrollo y crecimiento del tumor o neoplasia puede dividirse en:

1. Fase de desarrollo: Donde se distinguen dos subfases: Iniciación y promoción.
2. Fase de crecimiento: Donde se produce el crecimiento del tumor.
3. Fase de propagación y metástasis: Ésta última es la propiedad de los tumores malignos de implantarse en lugares alejados del punto de origen, normalmente por el transporte de células tumorales a través del sistema circulatorio o linfático.



La extensión tumoral es un factor muy importante para decidir el tratamiento y el pronóstico del enfermo, y habitualmente se emplea la clasificación TNM:

- T es la extensión del tumor primario.
- N el estado de los ganglios regionales .
- M la ausencia o presencia de metástasis.



T	T1	invade hasta la submucosa
	T2	hasta la muscular propia
	T3	hasta la subserosa
	T4	invade otros órganos o estructuras de manera directa
N	N0	sin compromiso ganglionar
	N1	metástasis en 1 a 3 ganglios regionales
	N2	metástasis en 4 o más ganglios regionales
M	M0	sin metástasis a distancia
	M1	con metástasis a distancia

2- RAFIOFÁRMACOS:

Se dividen en dos tipos:

- Específicos de órgano: Son captados por el tejido sano y el tumor aparece como una zona “fría” no captante.
- Oncótrofos: moléculas marcadas que se unen a la lesión tumoral y el tumor aparece como una zona “caliente”. Tenemos:

1-Citratode ^{67}Ga

2-Clorurode ^{201}Tl

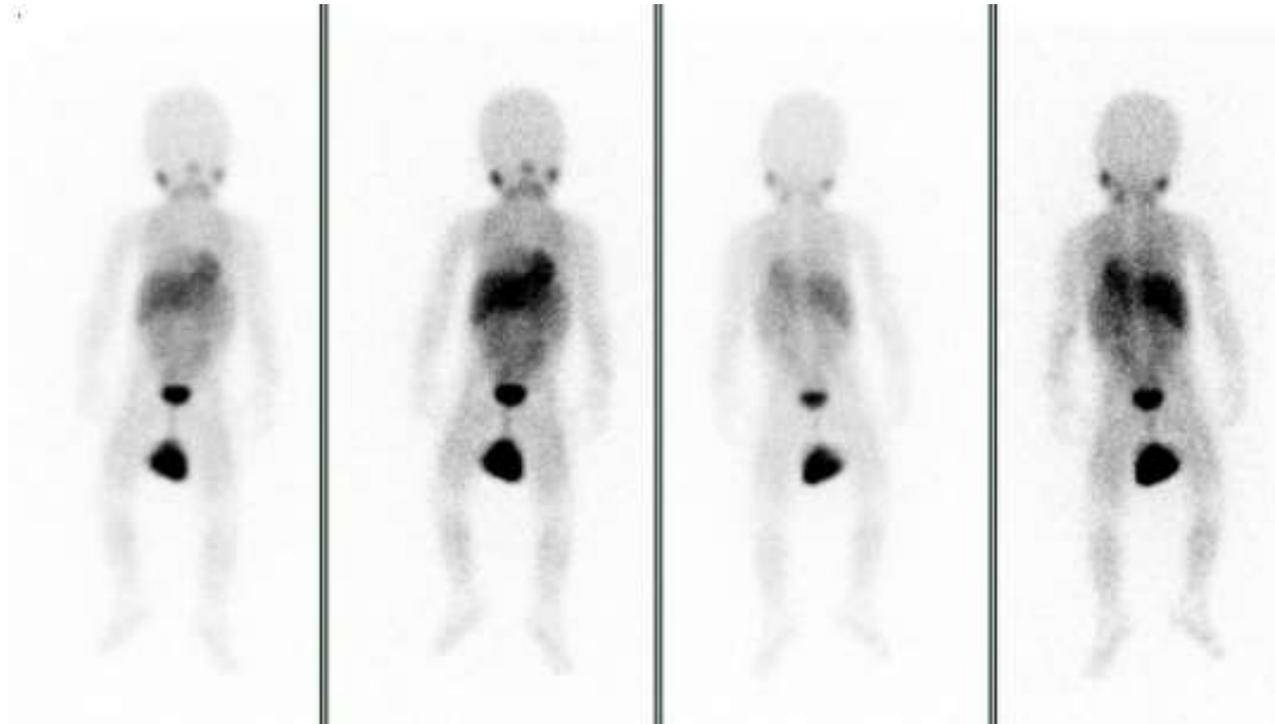
3- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestaMIBI

4- ^{123}I -MIBG y ^{131}I -MIBG

5- ^{177}Lu -Dotatate

6-Anticuerpos monoclonales marcados

7-Péptidos marcados

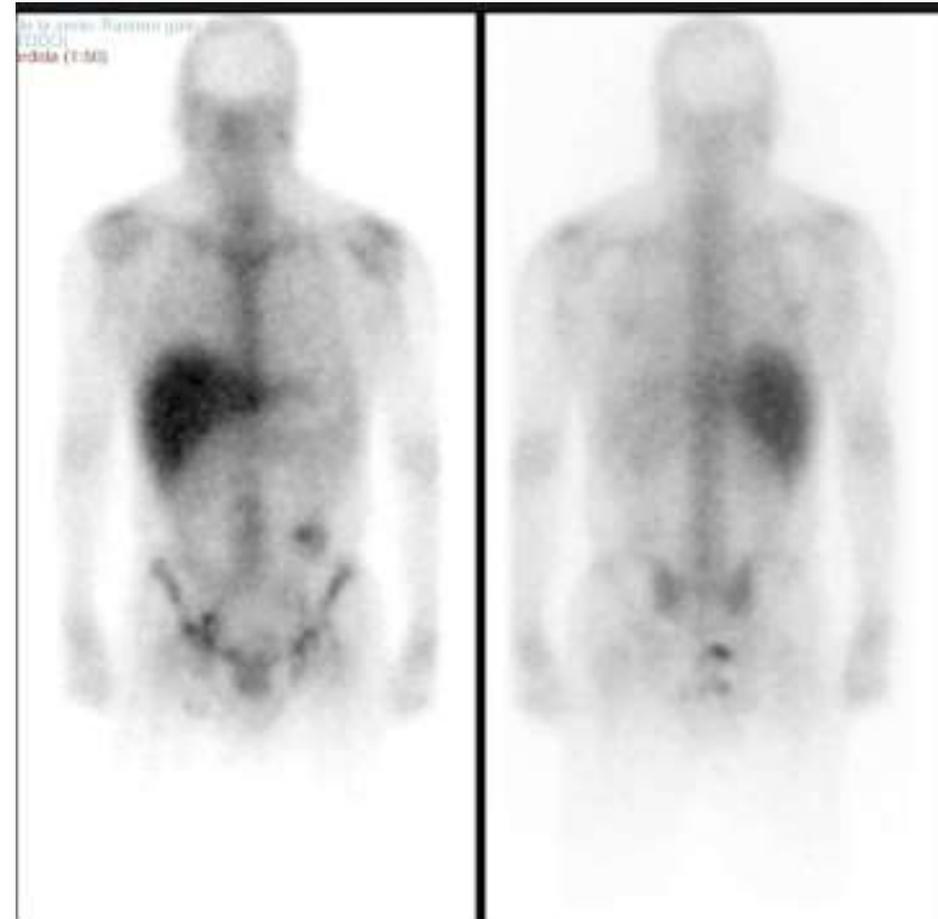


3- RASTREO CON GALIO-67:

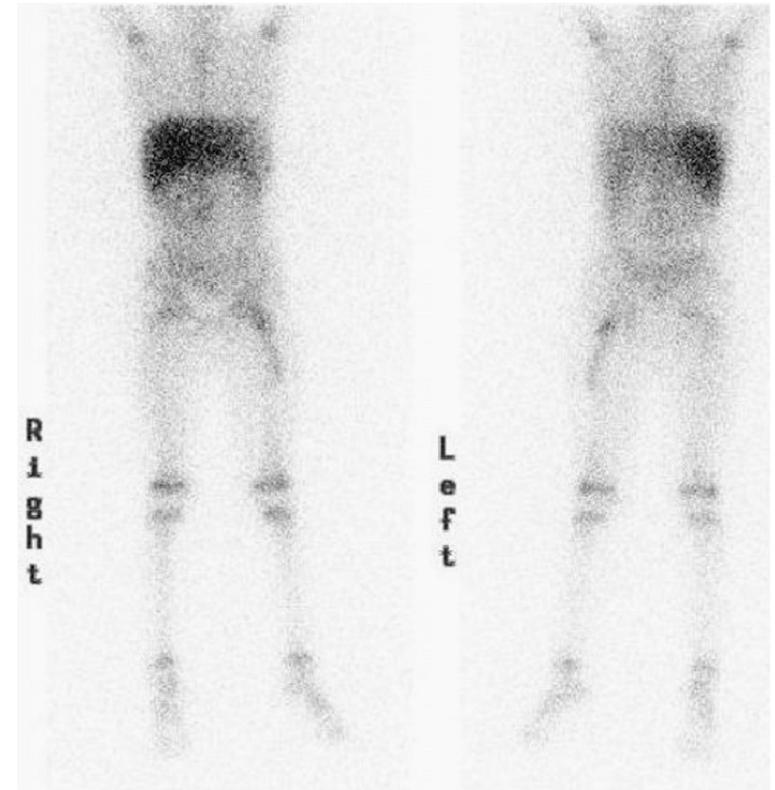
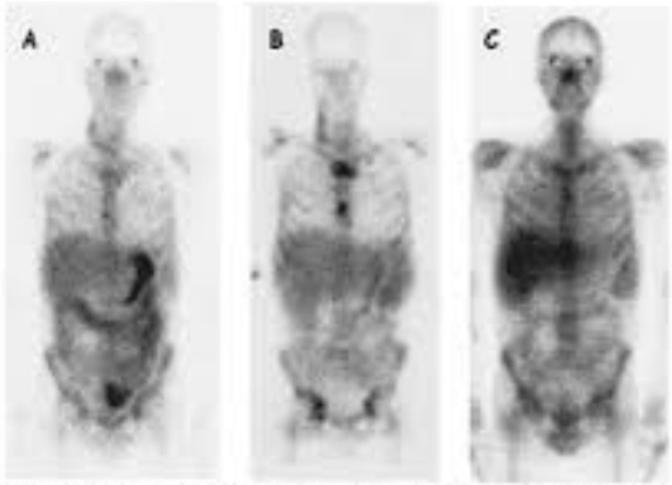
El citrato de Ga, es captado de forma desconocida por tumores, tanto benignos como malignos, además de por otras patologías no tumorales.

Técnica de exploración

1. Preparación previa: no ayuno, a veces es enema de limpieza para disminuir actividad intestinal.
2. Radiofármaco: 6-10 mCi de citrato de ^{67}Ga vía i.v.
3. Instrumentación: Colim. MEAP. Ventana: 20% en 93, 184 y 296 keV. Matriz: 256x256. Zoom: 1.



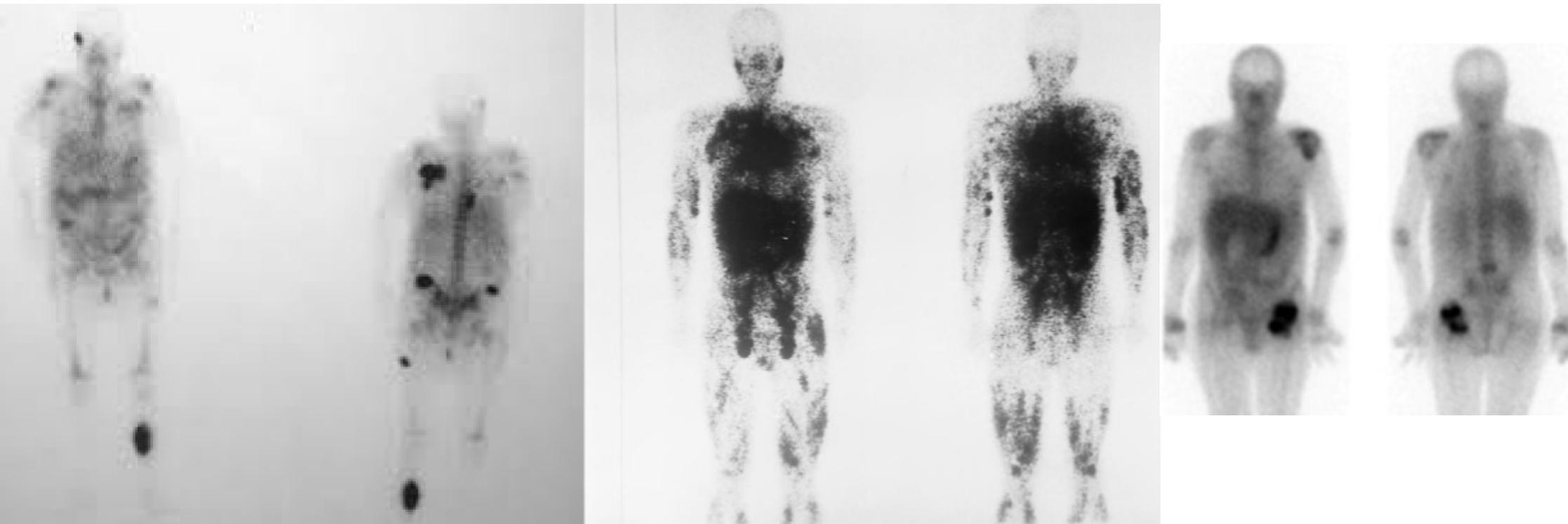
4. Tiempo de espera: 24-48 h post-administración
5. Posición del paciente: en decúbito supino.
6. Tipo de adquisición: normalmente un RCT
7. Proyecciones: AP, PA complementándose con proyecciones oblicuas y/o laterales.



APLICACIONES CLÍNICAS:

Enfermedad de Hodgkin (EH): Permite valorar la extensión de la enfermedad para decidir la aplicación de una terapia u otra.

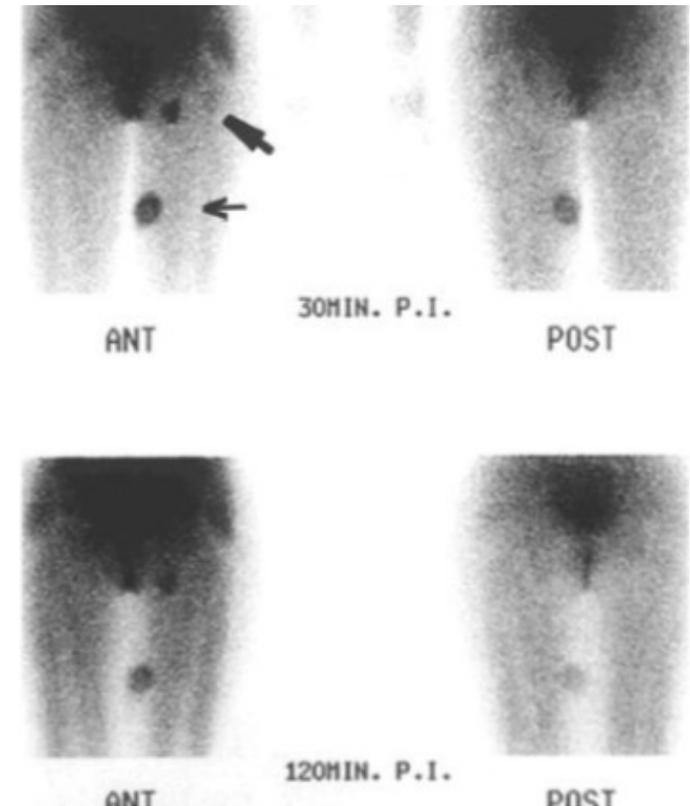
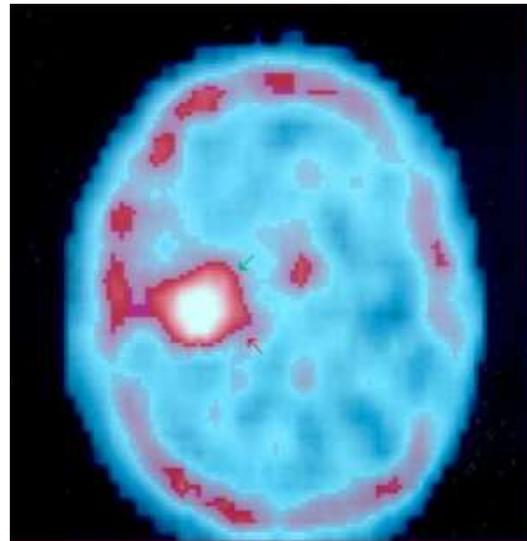
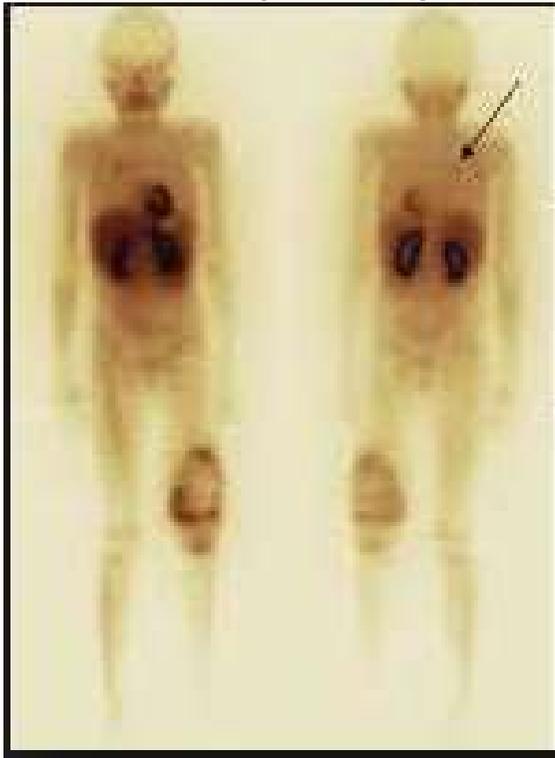
- Linfoma no Hodgkin (LNH): Permite valorar la extensión de la enfermedad.
- Melanoma: Indicado para la detección de metástasis.
- Carcinoma broncopulmonar: Determinar la presencia de afectación en otras zonas, aunque actualmente se prefieren otras técnicas con mejores resultados como el PET.
- Hepatocarcinoma: El ^{67}Ga es útil para su detección.



4 RASTREO CON CLORURO DE TI-201:

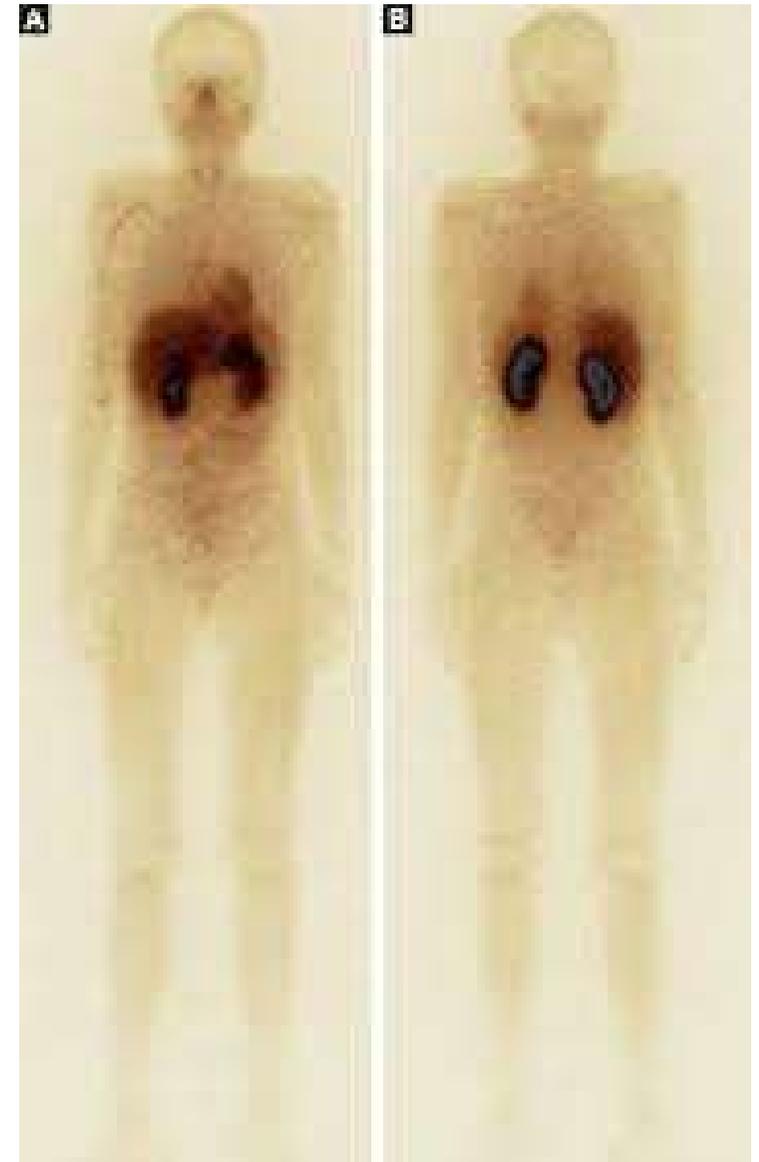
El ^{201}Tl es similar al catión K^+ y entra en las células por medio de la bomba Na^+/K^+ de la membrana celular.

- Las células necróticas o alteradas no captan ^{201}Tl al tener alterada la bomba Na^+/K^+ . Las muy activas, a la inversa.
- Los tumores malignos aumentan su captación con el tiempo mientras que los benignos suelen mostrar una rápida captación y un rápido aclaramiento.



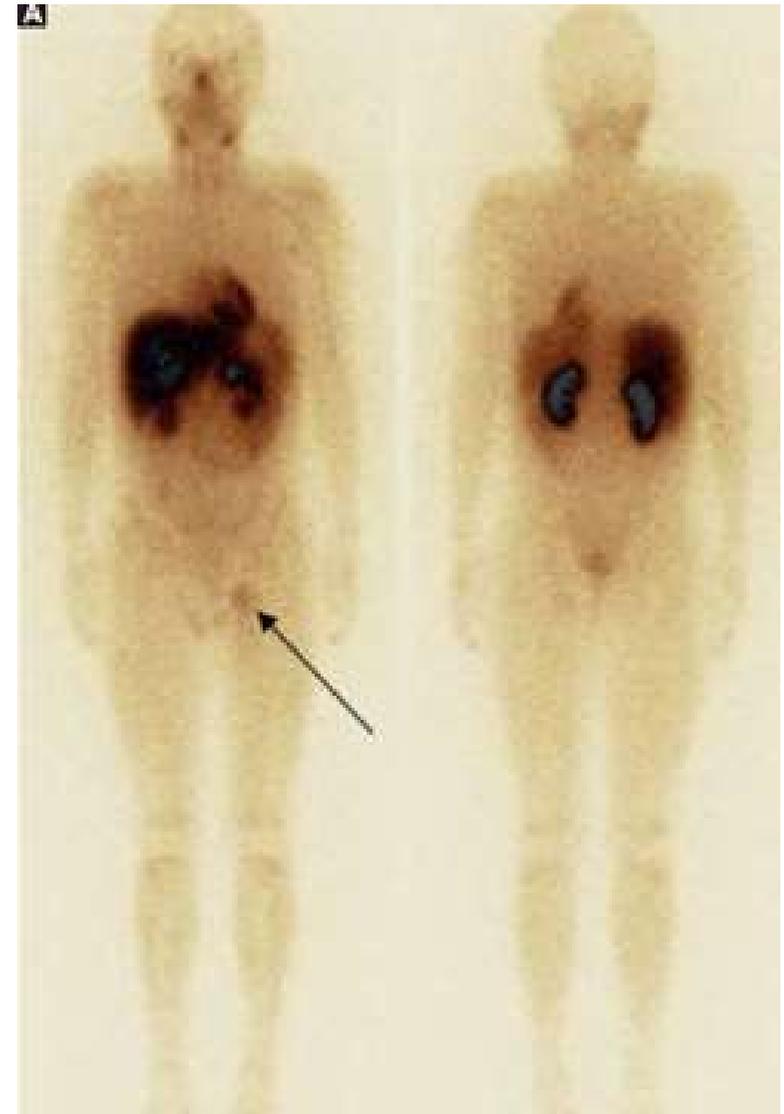
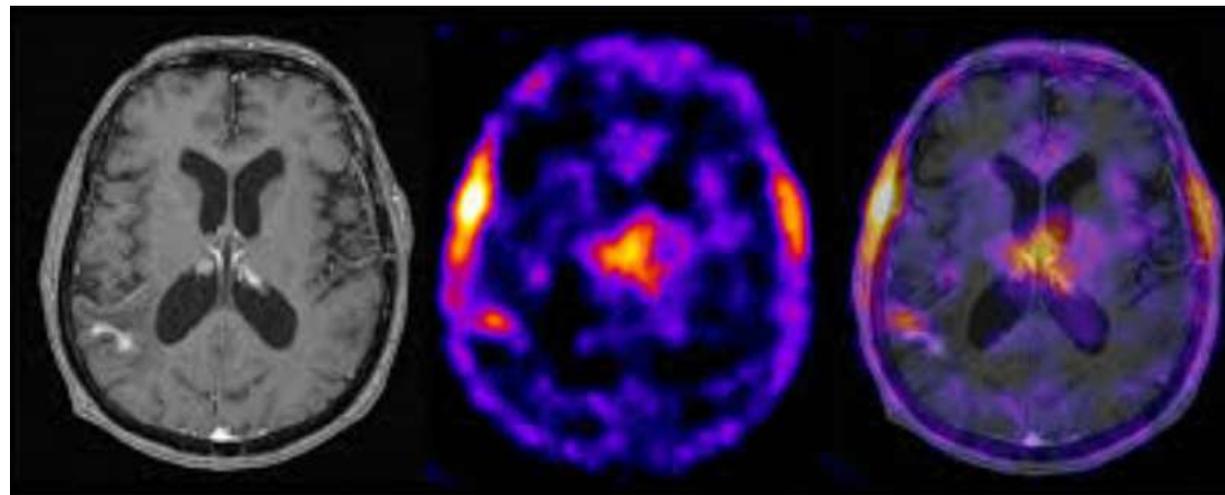
Técnica de exploración

1. Preparación previa: Ayuno de 4h. Bien hidratado.
2. Radiofármaco: 2-4 mCi de Cloruro de ^{201}Tl vía i.v.
3. Instrumentación: Colim. LEAP. Ventana: 20% en 135 y 167keV.
Matriz: Según protocolo.
Zoom:1
4. Tiempo de espera: 15-30min fase venosa. 2-3h fase tisular
5. Posición del paciente: en decúbito supino.
6. Tipo de adquisición: normalmente un RCT
7. Proyecciones: AP, PA complementándose con proyecciones oblicuas y/o laterales.



APLICACIONES CLÍNICAS:

- Cáncer medular de tiroides: Al no ser un CDT, no capta yodo y sus metástasis se detectan con ^{201}Tl .
- Tumores primarios óseos y de partes blandas: el ^{201}Tl valorar su extensión local.
- Tumores cerebrales, para el diagnóstico diferencial entre recidiva y radionecrosis. Valora la viabilidad.
- Cáncer de pulmón.
- Sarcoma de Kaposi: Para el Dx diferencial del linfoma y otras patologías pulmonares.
- Linfomas de bajo grado: Para el Dx diferencial de la enfermedad activa y restos postratamiento.



5- RASTREO CON ^{99m}Tc -SESTAMIBI

Es una molécula lipofílica que se une a las mitocondrias celulares y a un determinado tipo de células tumorales afines a determinados citotóxicos. Empleado especialmente en Ca de mama para definición de la QT.

Técnica de exploración:

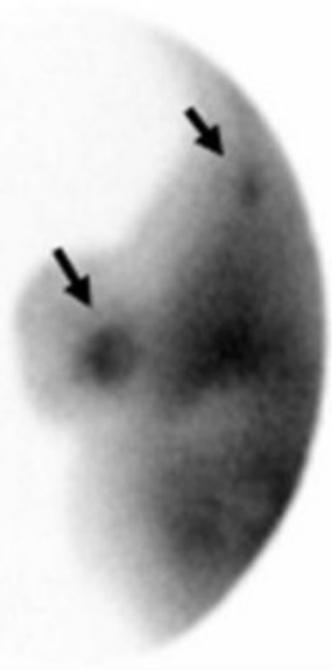
- 1. Preparación paciente: Ninguna. Evitar 2^ª semana ciclo menstrual. Mínimo 1 semana post biopsia.
- 2. Radiofármaco: 20-30 mCi de ^{99m}Tc -sestaMIBI vía IV.
- 3. Instrumentación: Colimador: LEHR. - Ventana: 20% en 140 keV. - Matriz: 256x256, zoom:1-2.
- 4. Tiempo de espera: 5-15 min PI. No más de 40 min para la adquisición por el rápido aclaramiento del RF de la zona tumoral.
- 5. Posición del paciente: AP en dec.supino. Laterales en dec. prono, con la mama colgando por una abertura lateral.
- 6. Tipo de adquisición: imágenes planares.
- 7. Proyecciones: AP y laterales
- 8. N^º de cuentas: 1500-2000 kcuentas



Aplicaciones Clínicas con ^{99m}Tc -sestaMIBI:

Son similares a las del ^{201}Tl :

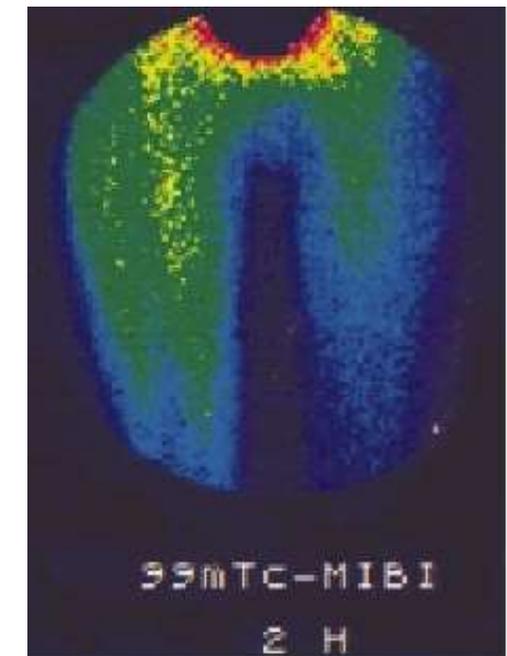
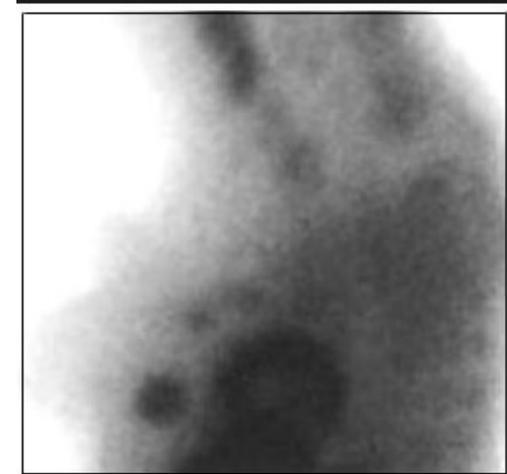
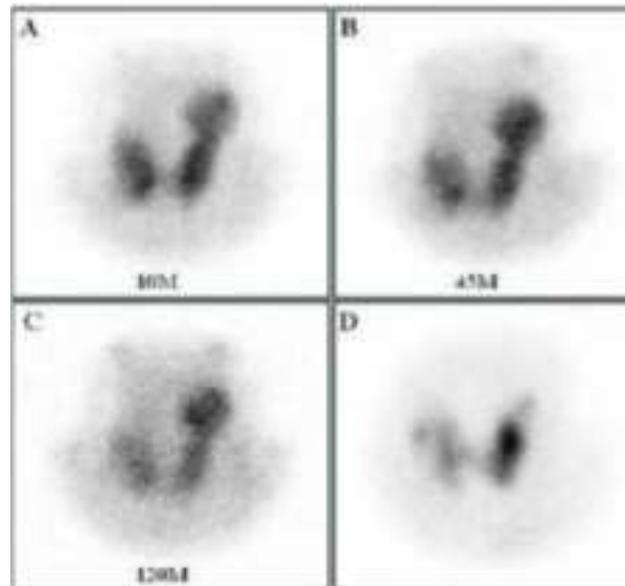
- Gammagrafía de la mama.
- Gammagrafía paratiroidea.
- Gammagrafía para valorar sarcomas óseos y de partes blandas.



Lateral izquierda



Lateral derecha



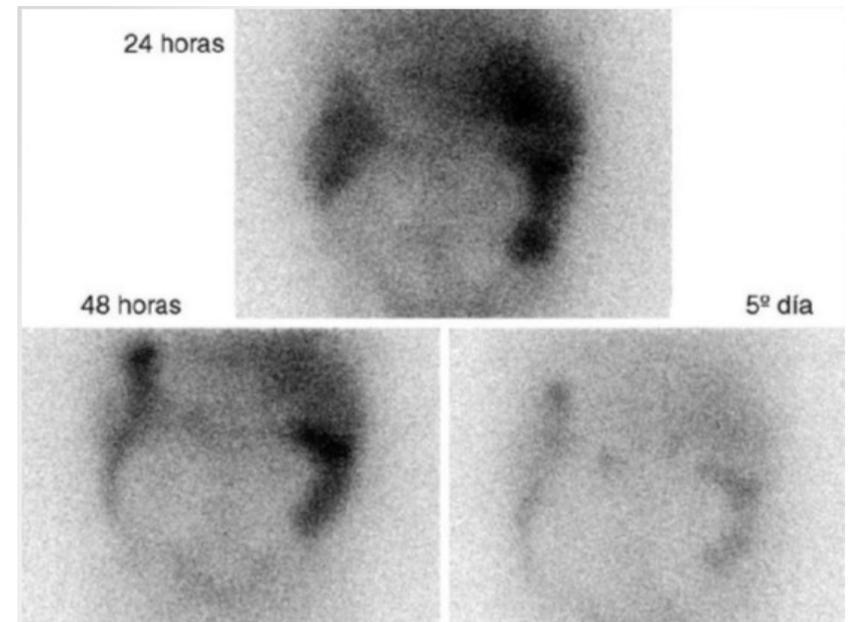
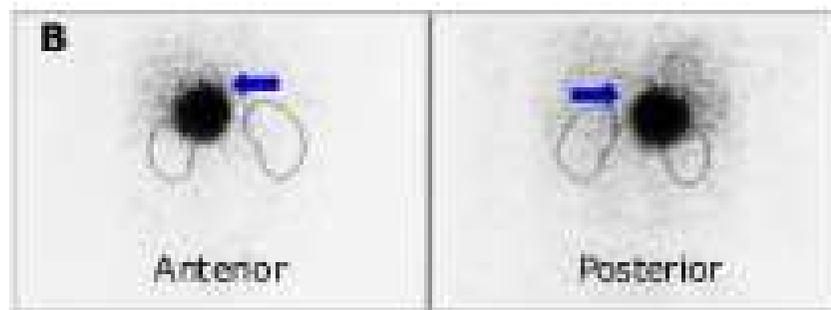
6- RASTREO CON MIBG-¹²³I Y ¹³¹I

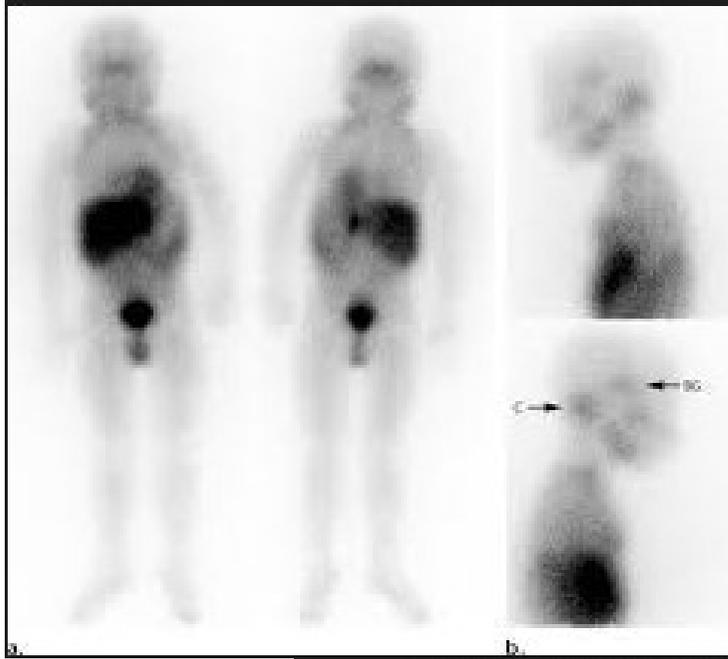
La MIBG es un análogo a la noradrenalina que se puede marcar con ¹²³I o ¹³¹I.

- Se fija a los tumores capaces de producir o almacenar catecolaminas, como el feocromocitoma o el neuroblastoma.
- Aplicaciones Clínicas:

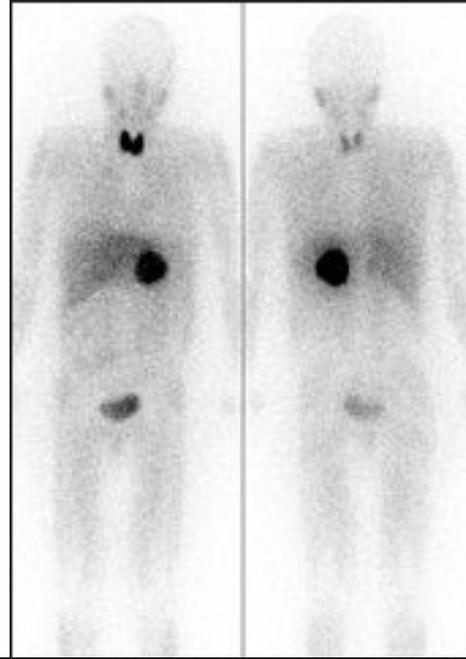
La principal utilidad es el diagnóstico de localización y extensión de los tumores originados en la médula adrenal, destacando el feocromocitoma y el neuroblastoma.

En un 90% de los casos los tumores se asientan en la médula adrenal, pero en ocasiones tienen localización extraadrenal (paragangliomas).

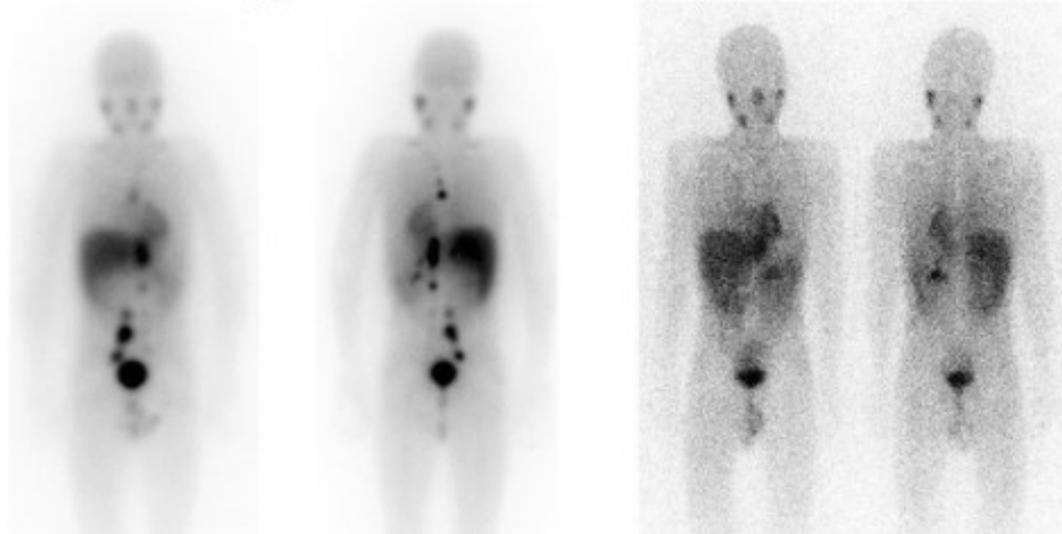
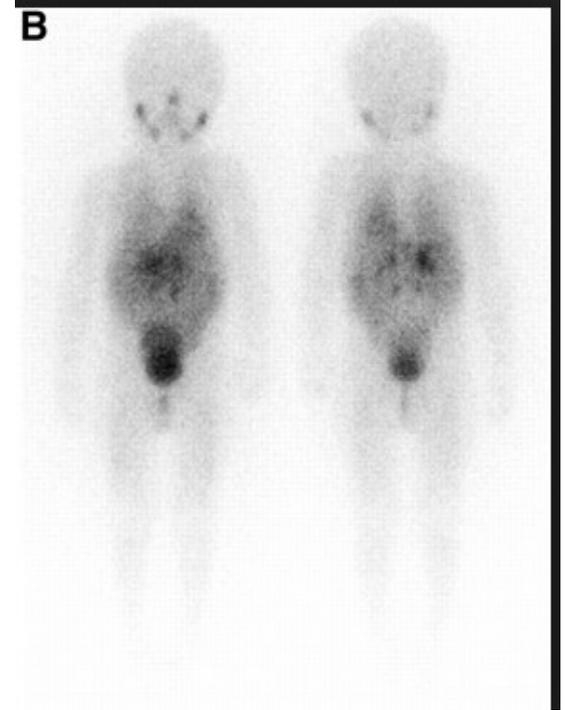




Posttherapy I-131-mIBG



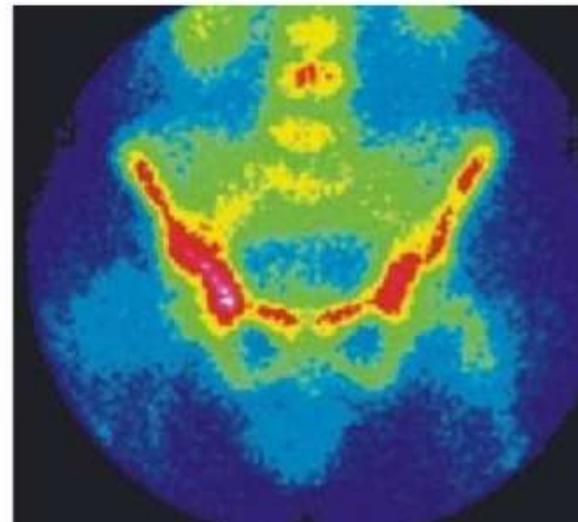
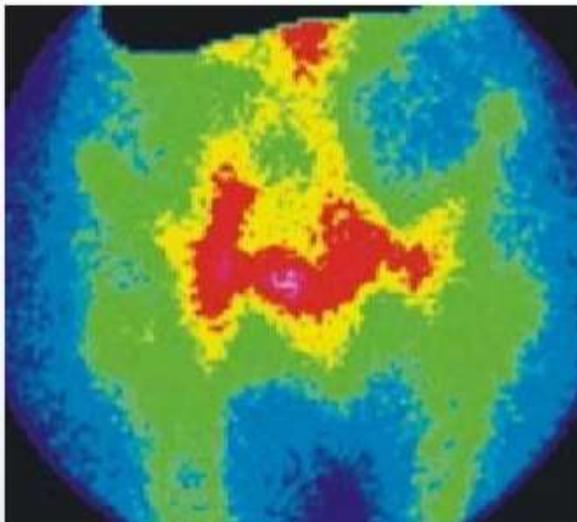
Response evaluation: I-123-mIBG



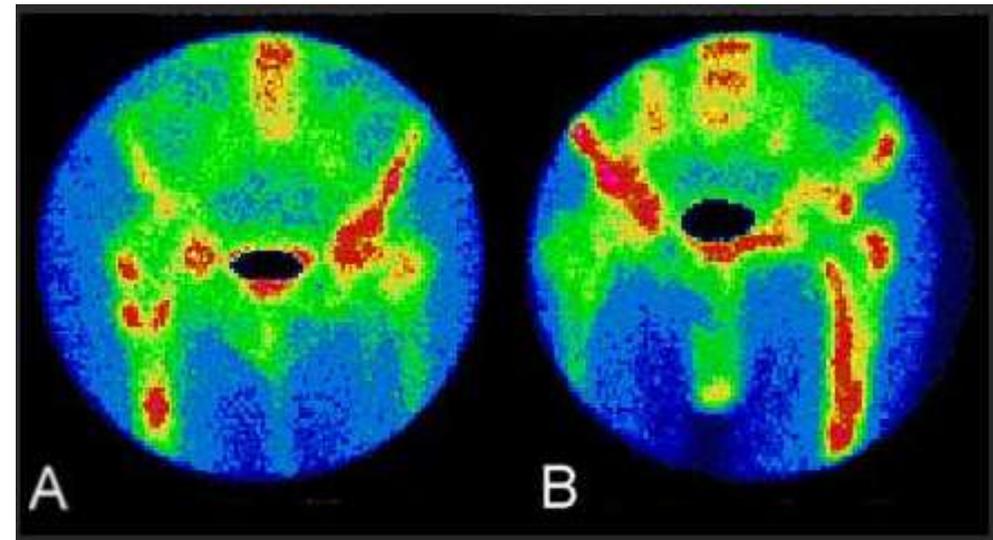
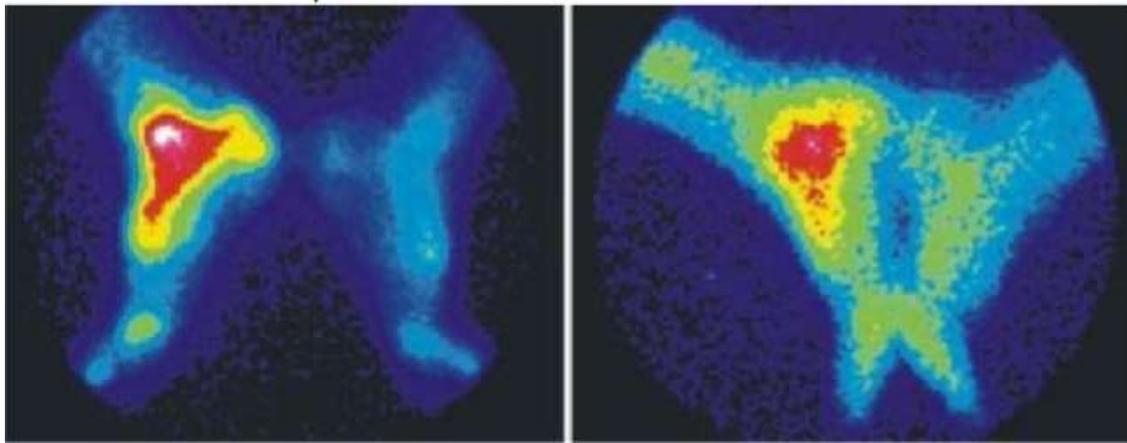
27-RASTREO CON ANTICUERPOS MONOCLONALES MARCADOS

- Los anticuerpos, producidos por los linfocitos, actúan como defensas contra la invasión de sustancias extrañas (antígeno) que penetran en el organismo, combinándose específicamente con él.
- Actualmente, se producen en laboratorio grandes cantidades de anticuerpos de un tipo específico, denominados anticuerpos monoclonales (AcMo), capaces de unirse a cualquier antígeno deseado.
- La gammagrafía obtenida con AcMo se denomina inmunogammagrafía, y nos permite la estadificación y el estudio de extensión de varios tumores.
- Los tumores sintetizan sustancias diferentes a las producidas por las células sanas. Para detectarlas se pueden producir anticuerpos específicos que, marcados con un RN detectan tejido tumoral.

El marcaje se suele hacer con ^{99m}Tc o ^{111}In y, en menor medida, con ^{123}I o ^{131}I .



- La distribución fisiológica de los anticuerpos monoclonales varia de un caso a otro.
- La imagen de captación patológica viene dada por un foco hipercaptante claramente diferenciable del resto de captaciones fisiológicas.
- Se pueden calcular la figura de mérito para mejorar su detectabilidad.

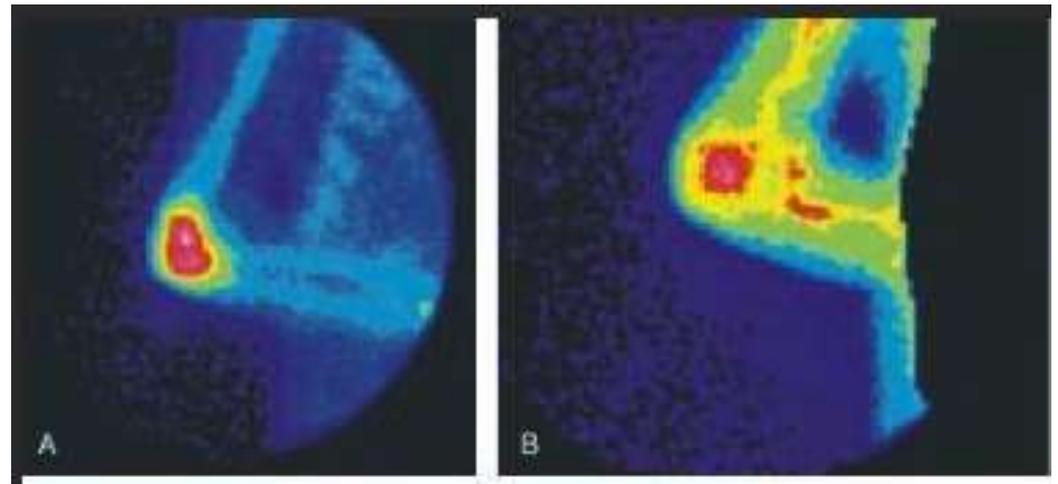


TÉCNICA DE EXPLORACIÓN

- 1. Preparación del paciente: no necesario el ayuno. A veces es aconsejable un enema de limpieza.
- 2. Radiofármaco: 4-10 mCi del AcMo utilizado por vía intravenosa.
- 3. Instrumentación: Colimador: MEAP o LEHR. Ventana: 20% o inferior, centrada en el fotopico correspondiente. Matriz: 256x256. Zoom: 1.
- 4. Tiempo de espera: 2-48 h post-administración según RN. Cuando mejor es la figura de mérito.
- 5. Tipo de adquisición: RCT complementado con oblicuas y/o laterales si procede.
- 6. Tiempo de adquisición/nº de cuentas: 1000-1500Kcts

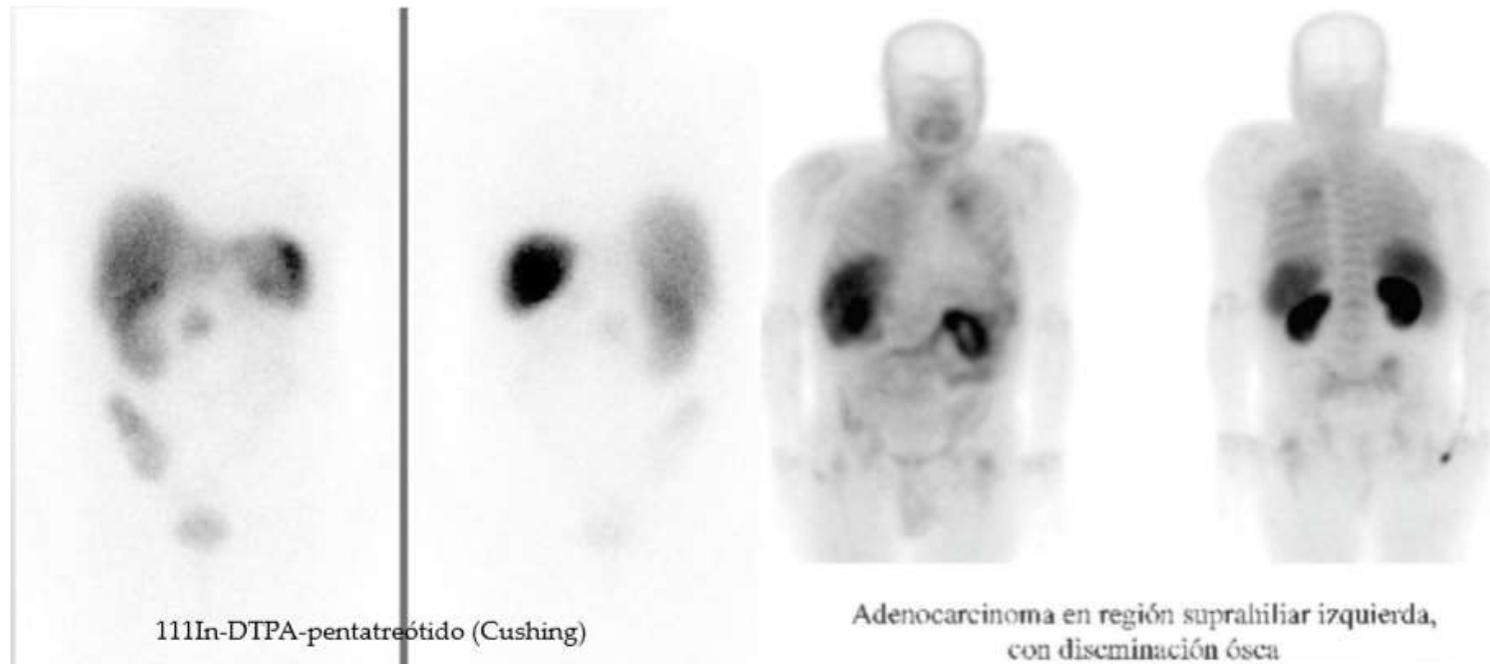
APLICACIONES CLÍNICAS:

- Estudio de melanomas.
- Estudio del carcinoma gastrointestinal.
- Estudio del carcinoma de ovario.
- Estudio del carcinoma pulmonar



8- RASTREO CON PÉPTIDOS MARCADOS

- Algunos tumores se caracterizan por la sobreexpresión de receptores para un péptido llamado somatostatina.
- Se pueden utilizar análogos de la somatostatina marcados con RN para estudiar la extensión de tumores de este tipo.
- Ejemplos son el ^{111}In -DTPA-pentatreótido y el ^{111}In -Octeótrido (se acumula en tumores de origen neuroendocrino), el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -depreotida (en tumores pulmonares). Recientemente se usa mucho el ^{177}Lu -Luthatera especialmente para páncreas y el Tektrotyd-Tc99m.



Técnica de exploración:

Similar a la del ^{67}Ga , aunque actualmente se prefiere realizar un SPECT para localizar adecuadamente la lesión tumoral

- Aplicaciones Clínicas:

Técnica de utilidad para estudio de la extensión y valoración tras Tto y en el seguimiento y detección de recurrencias en tumores. La ausencia de captación indica la ausencia de hiperexpresión de los receptores.

Pueden interferir fármacos con similar mecanismo de actuación.

